



Foto: Dirceu Luís Zanotto

COMUNICADO
TÉCNICO

569

Concórdia, SC
Dezembro, 2019

Embrapa

Utilização de resíduo de frigorífico na produção de farinha de carne e osso destinada a alimentação de frangos de corte

Jorge Vitor Ludke
Dirceu Luís Zanotto
Arlei Coldebella
Gerson Neudi Scheuermann
Anildo Cunha Júnior
Gilberto Silber Schmidt

Utilização de resíduo de frigorífico na produção de farinha de carne e osso destinada a alimentação de frangos de corte¹

¹ Jorge Vitor Ludke, Engenheiro Agrônomo, doutor em Produção Animal, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. Dirceu Luís Zanotto, Biólogo, mestre em Produção Animal, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. Arlei Coldebella, Médico Veterinário, doutor em Ciência Animal e Pastagens, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. Gerson Neudi Scheuermann, Engenheiro agrônomo, doutor em Ciência Avícola, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. Anildo Cunha Júnior, Químico, mestre em Química, analista da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC. Gilberto Silber Schmidt, Zootecnista, doutor em Melhoramento Genético Animal, pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC.

Introdução

O setor pecuário brasileiro é caracterizado por cadeias de produção muito bem consolidadas, que adotam elevado nível tecnológico. Notadamente, se destacam a avicultura, a suinocultura e a bovinocultura de corte, as quais posicionam o país entre os maiores produtores de proteína animal do mundo. Como consequência das atividades do abate animal, processamento da carcaça e da carne, considerando apenas suínos e frangos de corte, estima-se que são gerados em torno de 160 milhões de toneladas de resíduos líquidos de frigorífico por ano, sob a forma de efluente.

O efluente de frigorífico é constituído pela água utilizada na atividade, transportando resíduos do processamento: sangue, líquidos fisiológicos, aparas de carne, gordura e de vísceras, além de pequenos fragmentos de osso. Através de tratamento com agentes flocculantes, as partículas de sólidos dissolvidos e

de sólidos suspensos dos efluentes são complexadas em flóculos, que são mobilizados para a superfície do sistema de tratamento formando a fase flotada do efluente. Após sua remoção, a fase flotada é aquecida a 95°C e sob essa condição é centrifugada, resultando no flotado industrial de frigorífico (FI), com potencial de produção estimado de um milhão de toneladas ao ano.

Como destino, o FI tem sido depositado em aterro sanitário ou incinerado em caldeiras industriais, representando um passivo ambiental ou agregando pouco ou nenhum valor às cadeias produtivas. Vários estudos têm sido realizados com o objetivo de gerar informações sobre a composição química do FI e de identificar o potencial para seu uso como alternativa para agregar valor no setor produtivo. Neste sentido, tem-se revelado que o FI apresenta teores de proteína bruta e de extrato etéreo, conforme Tabela 1, compatíveis com os de subprodutos não comestíveis de frigorífico destinados à produção de farinha animal para uso em

ração (Zanotto et al., 2006). Além disso, a inclusão de 10% de FI como matéria prima na produção de farinha de carne e osso suína (FCO) não tem comprometido o valor nutricional da FCO para frangos de corte (Zanotto et al., 2007a), nem compromete a sua inocuidade microbiana (Zanotto et al., 2007b) e química

(Zanotto et al., 2007c). Entretanto, não foi encontrada qualquer informação técnico-científica na literatura sobre o efeito do uso de ração contendo FCO com FI sobre o desempenho, características de carcaça e segurança da carne de frango, o que consiste do objetivo do presente estudo.

Tabela 1. Média, erro padrão, coeficiente de variação e intervalo de confiança para as variáveis de composição química do “flotado industrial”.

Variável ¹	n	Média	Erro padrão	Coeficiente de variação (%)	Intervalo de confiança	
					Inferior	Superior
Matéria seca (%)	20	35,12	0,59	7,53	33,88	36,36
Proteína bruta (%)	20	44,03	0,23	2,34	43,55	44,51
Extrato etéreo (%)	20	32,74	0,46	6,25	31,78	33,7
Fibra bruta (%)	20	1,92	0,06	13,55	1,79	2,04
Cinzas (%)	20	5,43	0,1	8,2	5,22	5,64
Cálcio (%)	20	1,03	0,03	14,62	0,96	1,1
Fósforo (%)	20	1,03	0,01	5,8	1	1,05
Magnésio (%)	4	0,17	0,01	14,53	0,13	0,21
Cobre (mg/kg)	4	164,42	20,69	25,17	98,57	230,26
Ferro (mg/kg)	4	2.511,12	141,98	11,31	2.059,27	2.962,97
Manganês (mg/kg)	4	165,01	21,01	25,47	98,13	231,88
Zinco (mg/kg)	4	434,05	52,97	24,41	265,48	602,63

¹Resultados expressos na matéria seca.

Desenvolvimento do estudo

Produção do flotado industrial de frigorífico

O flotado industrial de frigorífico utilizado na execução do estudo foi produzido a partir do tratamento dos efluentes de uma planta industrial de abate e processamento de suínos. O tratamento dos efluentes constou de um sistema de processamento em fluxo contínuo, envolvendo, sequencialmente, as etapas de floculação, flotação, separação da fase flotada, seguida por tratamento térmico (95°C por 25 minutos) e centrifugação, que resultou num composto orgânico na forma de lodo, sendo denominado de “flotado industrial de frigorífico” (FI) conforme infográfico (Figura 1).

Produção da farinha de carne e osso suína (FCO)

O estudo foi realizado considerando dois tipos de farinha de carne e osso suína, sendo: 1 - Sem FI, e 2 - Com FI, com a composição centesimal apresentada na Tabela 2. Ambas farinhas foram produzidas numa fábrica industrial de farinha animal, conforme segue:

- 1) **Farinha de carne e osso sem flotado industrial de frigorífico (FCO sem FI, conforme infográfico - Figura 2):** foi produzida a partir dos resíduos do abate e processamento de suínos, compreendidos na categoria dos Subprodutos Não Comestíveis, submetidos ao processamento envolvendo as seguintes etapas:
 - a) Cozimento/fritura utilizando um digestor de batelada com capacidade para 4.000 kg, sob as seguintes condições: temperatura de 133°C, pressão de vapor de 3 Bar e tempo de cozimento/fritura de 20 minutos;
 - b) Prensagem mecânica do material após a digestão, para retirada parcial da gordura;
 - c) Moagem do material após retirada parcial da gordura, resultando FCO sem FI.
- 2) **Farinha de carne e osso com flotado industrial de frigorífico (FCO com FI, conforme infográfico - Figura 3):** foi produzida sob as mesmas condições da FCO sem FI, diferindo apenas pela inclusão de 10% de FI junto aos Subprodutos Não Comestíveis de suínos, antes do processamento.

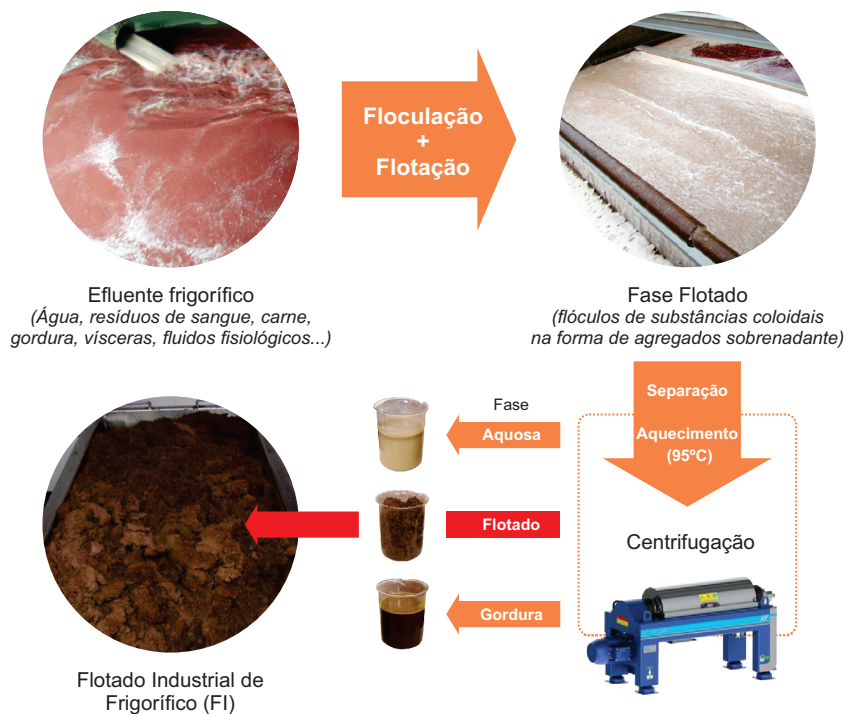


Figura 1. Produção de flótado industrial de frigorífico.



Figura 2. Produção de farinha de carne e osso suína sem flótado industrial de frigorífico.

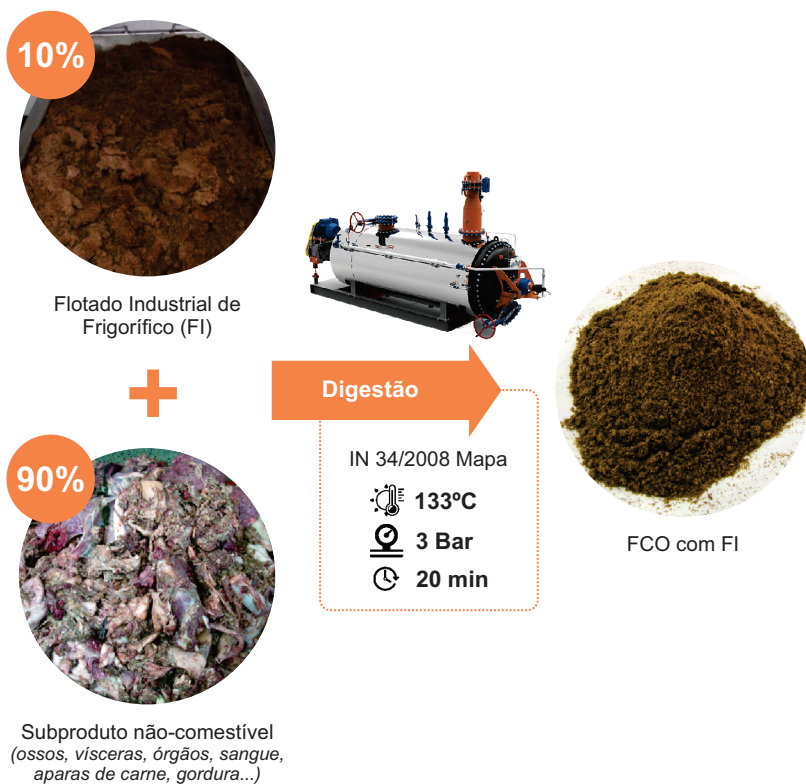


Figura 3. Produção de farinha de carne e osso suína com flotado industrial de frigorífico.

Tabela 2. Composição da farinha de carne e osso suína (FCO) sem flotado industrial de frigorífico - FI (FCO sem FI) e com flotado industrial de frigorífico - FI (FCO com FI).

	FCO sem FI	FCO com FI
Composição proximal (%)¹		
Matéria seca	96,68	97,08
Proteína bruta	48,96	47,23
Extrato etéreo	12,77	13,37
Fibra bruta	1,47	1,38
Matéria mineral	28,51	27,19
Macro e microminerais¹		
Cálcio (%)	10,21	10,09
Fósforo (%)	5,29	4,75
Magnésio (%)	0,32	0,31
Sódio (%)	0,65	0,60
Potássio (%)	0,51	0,47
Cobre (mg/kg)	65,00	92,26
Ferro (mg/kg)	678,09	929,04
Manganês (mg/kg)	59,92	75,25
Zinco (mg/kg)	210,27	239,39
Aminoácidos (%)		
Lisina	2,19	2,23
Metionina	0,66	0,67
Cistina	0,46	0,50
Treonina	1,52	1,56
Triptofano	0,31	0,33
Arginina	3,32	3,22
Isoleucina	1,32	1,31
Leucina	2,73	2,75
Valina	1,90	1,91
Histidina	0,77	0,76
Fenilalanina	1,55	1,56
Energia metabolizável aves (EMAn - kcal/kg)¹	2.578	2.564

¹ Valores na matéria natural.

Experimento de desempenho com frangos de corte

Desempenho e carcaça

Foi conduzido um experimento para avaliar o efeito da utilização da FCO com FI, sobre o desempenho, característica de carcaça e resíduos químicos na carne. Foram utilizados 720 pintos machos de uma linhagem comercial, criados de um a 42 dias de idade. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, sendo adotado o peso inicial como critério de bloqueamento, com três tratamentos e oito repetições com 30 aves por unidade experimental. Os tratamentos (T) consistiram de três rações experimentais, a saber:

- T1 = Ração testemunha, à base de milho, farelo de soja, suplementada com minerais e vitaminas;
- T2 = Idem T1, exceto pela inclusão de 10% de FCO sem FI;
- T3 = Idem T1, exceto pela inclusão de 10% de FCO com FI.

As três rações experimentais foram formuladas para conter os mesmos níveis nutricionais: na fase inicial (1 a 10 dias), 22% de proteína bruta (PB) e 3.010 kcal de EMAn/kg; na fase de crescimento (10 a 28 dias), 21% de PB e 3.150 kcal de EMAn/kg; na fase final (28 a 42 dias), 19% de PB e 3.200 kcal de EMAn/kg. Os níveis de aminoácidos digestíveis foram calculados para atender

as recomendações contidas no manual da linhagem das aves e em conformidade com Rostagno et al., (2005). Ração e água foram fornecidas à vontade durante todo o período experimental, sendo as pesagens das aves e das sobras de ração realizadas aos 10, 28, 35 e 42 dias de experimento.

Para a avaliação do desempenho foram considerados as variáveis de consumo de ração, o ganho de peso, a conversão alimentar e peso vivo, acumulados aos 10, 28, 35 e 42 dias de idade. Ao final do experimento (42 dias) foram abatidas quatro aves de cada box, para avaliação das características de carcaça: pesos de carcaça, de pés, de gordura abdominal, de coração, de fígado e de moela. Foram calculados os rendimentos de carcaça, de peito, de coxa + sobrecoxa, de asas e de dorso. As variáveis de desempenho e características de carcaça foram analisadas estatisticamente através da análise de variância e as médias estimadas foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), utilizando o software SAS (SAS Institute Inc., 2012).

Análises de resíduos de contaminantes químicos

Adicionalmente, de cada uma das aves abatidas foram coletadas amostras de fígado, gordura abdominal e músculo (peito + coxa), para avaliação da deposição de resíduos de metais pesados, pesticidas e bifenilas policloradas (PCBs). As amostras compostas (de quatro aves por box) para cada

tecido resultaram em um conjunto de oito repetições por tratamento, das quais 50% foi analisada resultando em quatro análises laboratoriais por tratamento que foram realizadas em laboratório acreditado pelo Mapa/Inmetro com utilização de métodos oficiais validados. Para a avaliação da presença de resíduos contaminantes químicos nos frangos de corte, foram considerados órgãos e/ou tecidos de maior susceptibilidade à deposição dos respectivos grupos de contaminantes, sendo no fígado: metais pesados, pesticidas e bifenilas policloradas (PCBs); na gordura abdominal: pesticidas e; no músculo (carne de peito e coxa na proporção 1:1): metais pesados e bifenilas policloradas (PCBs). As análises realizadas foram:

- 1) **Metais pesados:** Mercúrio, Cádmio, Arsênio e Chumbo.
- 2) **Pesticidas (grupo poluentes orgânicos persistentes):** Aldrin, DDT, Endrin, HeptaCloroBenzeno, HexaCloroBenzeno (BHC), Alfa-BHC, Beta-BHC, Gama-BHC (Lindano), Dieldrin, Clordano (Alfa e Gama), Metoxicloro, Mirex (Sulfuramida), Ethion e análogos oxigenados, Etil Malation, Paration (Metil/Etil), PeCP congêneres;

3) Bifenilas policloradas (PCBs):

Tricloro bz 28, tetracloro bz 52, pentacloro bz 101, pentacloro bz 118, hexacloro bz 153, hexacloro bz 138, heptacloro bz 180 e PCBs totais.

Os resultados da análise de resíduos foram interpretados em comparação com os limites máximos de resíduos (LMR) estabelecidos em legislação (Commission... 1999 e Commission... 2002).

Resultados

Desempenho de frangos de corte

Os resultados de desempenho de frangos de corte são apresentados na Tabela 5, onde se pode observar que não foi detectado efeito de tratamento ($p>0,05$) sobre o consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar e peso vivo, para qualquer período considerado. Também, não foi evidenciado efeito da interação tratamento x idade das aves. Estes resultados indicam que a utilização de FCO com FI nas rações para frangos de corte não prejudica o desempenho das aves, conforme relatado por Zanotto et al. (2008a). O desempenho das aves está compatível com o manual da linhagem e com a estimativa de peso médio descrito por Rostagno et al. (2005) para frango de corte macho de desempenho superior.

Tabela 3. Composição das rações experimentais na fase inicial e crescimento.

Ingrediente	Ração experimental					
	Fase inicial			Fase crescimento		
	Testemunha	FCO sem FI	FCO com FI	Testemunha	FCO sem FI	FCO com FI
Milho	51,729	60,694	60,401	51,640	60,402	60,107
Farelo de soja	40,813	28,105	28,321	38,500	25,641	25,858
Fosfato bicálcico	1,957	-	-	1,818	-	-
L Lisina	-	0,042	0,031	-	0,127	0,117
DL Metionina	0,147	0,189	0,183	0,175	0,220	0,214
Óleo soja	3,150	0,008	0,090	5,600	2,555	2,637
Calcário	1,080	-	-	1,051	-	-
Sal	0,583	0,421	0,433	0,508	0,347	0,359
BHT	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015	0,015
Adsorvente	-	-	-	0,200	0,200	0,200
Promotores	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080
FCO sem FI	-	10,000	-	-	10,000	-
FCO com FI	-	-	10,000	-	-	10,000
Cloreto de colina	0,296	0,296	0,296	0,263	0,263	0,263
Premix vitamínico	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100	0,100
Premix mineral	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050	0,050
Nutrientes (%)						
Proteína bruta	22,00	22,00	22,00	21,00	21,00	21,00
Cálcio	1,00	1,12	1,11	0,95	1,12	1,11
Fósforo disponível	0,48	0,64	0,58	0,45	0,63	0,58
Sódio	0,25	0,25	0,25	0,22	0,22	0,22
Aminoácidos digestíveis						
Metionina	0,47	0,50	0,50	0,52	0,55	0,55
Metionina + Cistina	0,81	0,81	0,81	0,90	0,90	0,90
Lisina	1,21	1,10	1,10	1,25	1,21	1,21
Arginina	1,54	1,43	1,43	0,28	0,24	0,24
Valina	1,04	0,96	0,96	0,88	0,82	0,82
Treonina	0,82	0,75	0,75	1,55	1,46	1,46
Triptofano	0,27	0,23	0,23	1,09	1,02	1,02
Isoleucina	0,95	0,83	0,83	0,63	0,56	0,56
Histidina	0,60	0,54	0,54	0,49	0,52	0,52
EMAn (kcal/kg)	3.010	3.010	3.010	3.150	3.150	3.150

Tabela 4. Composição da ração experimental na fase terminação.

Ingrediente	Ração experimental		
	Testemunha	FCO sem FI	FCO com FI
Milho	57,869	66,21	65,914
Farelo de soja	32,859	20,203	20,420
Fosfato bicálcico	1,690	-	-
L Lisina	-	0,069	0,059
DL metionina	0,123	0,166	0,160
Óleo soja	5,333	2,426	2,508
Calcário	1,039	-	-
Sal	0,432	0,271	0,284
BHT	0,015	0,015	0,015
Adsorvente	0,200	0,200	0,200
Promotores	0,080	0,080	0,080
FCO sem FI	-	10,000	-
FCO com FI	-	-	10,000
Cloreto de colina	0,230	0,230	0,230
Premix vitamínico	0,080	0,080	0,080
Premix mineral	0,050	0,050	0,050
Nutrientes (%)			
Proteína bruta	19,00	19,00	19,00
Cálcio	0,90	1,10	1,09
Fósforo disponível	0,42	0,62	0,57
Sódio	0,19	0,19	0,19
Aminoácidos digestíveis			
Metionina	0,41	0,44	0,44
Metionina +Cistina	0,71	0,71	0,71
Lisina	1,01	0,92	0,92
Arginina	1,29	1,19	1,19
Valina	0,89	0,81	0,81
Treonina	0,70	0,63	0,63
Triptofano	0,22	0,18	0,18
Isoleucina	0,81	0,69	0,69
Histidina	0,53	0,46	0,46
EMAn (kcal/kg)	3.200	3.200	3.200

Tabela 5. Desempenho de frangos de corte submetidos à ração contendo FCO sem e com FI.

Período (dias)	Ração experimental		
	Testemunha	Contendo FCO sem FI	Contendo FCO com FI
Consumo de ração (g)			
1 - 10	238	239	236
1 - 28	1.722	1.710	1.704
1 - 35	2.848	2.836	2.844
1 - 42	4.299	4.276	4.272
Ganho de peso (g)			
10	186	183	174
28	1.146	1.129	1.108
35	1.763	1.741	1.740
42	2.500	2.453	2.468
Conversão alimentar			
10	1,29	1,31	1,36
28	1,51	1,52	1,54
35	1,62	1,63	1,63
42	1,72	1,74	1,73
Peso vivo (g)			
10	230	228	219
28	1.191	1.173	1.153
35	1.808	1.786	1.785
42	2.544	2.497	2.513

Características de carcaça de frangos de corte

As médias estimadas para as variáveis de características de carcaça dos frangos de corte relatados por Zanotto et al. (2008c) são apresentados na Tabela 6. Observa-se que os frangos alimentados com a ração testemunha apresentaram maior rendimento de peito ($p < 0,05$) comparado, apenas, com os frangos

que receberam a ração contendo FCO sem FI. Além disso, a utilização de FCO sem ou com FI não influenciou ($p > 0,05$) as demais características de carcaça dos frangos de corte. Estes resultados indicam que a FCO com FI pode ser utilizada nas rações de frangos de corte sem prejudicar as características de carcaça das aves.

Tabela 6. Características de carcaça de frangos de corte submetidos à ração contendo FCO sem e com FI.

Características da carcaça	Ração experimental		
	Testemunha	Contendo FCO sem FI	Contendo FCO com FI
Peso aos 42 dias (g)			
Vivo	2.580	2.513	2.540
Carcaça	1843	1790	1811
Pés	91,47	87,56	88,28
Gordura abdominal	28,56	34,19	33,63
Coração	15,75	15,44	15,09
Fígado	50,75	51,16	51,78
Moela	35,38	38,78	37,12
Rendimento aos 42 dias (%)			
Carcaça	71,42	71,25	71,29
Peito	30,47 ^a	28,38 ^b	29,23 ^{ab}
Coxa+sobre coxa	31,53	31,00	30,89
Asa	10,66	10,25	10,44
Dorso	29,63	29,49	29,51

Médias seguidas por letras distintas nas linhas diferem ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Deposição de resíduos químicos em frangos de corte

Os resultados da deposição de resíduos químicos em frangos de corte descritos por Zanotto et al. (2008b), são apresentados na Tabela 7, com os respectivos Limite de Quantificação analítico (LQ) e Limite Máximo de Resíduo (LMR) em conformidade com a legislação (Commission of the European Communities, 1999; 2002). Observa-se que não foi detectada (ND) a presença de resíduos de contaminantes químicos

para qualquer elemento ou substância considerada no estudo. O que não significa afirmar ausência absoluta do resíduo, mas sim caso presente, seu nível de concentração seria inferior ao LQ analítico. Os mesmos resultados foram observados para as amostras de músculo e gordura abdominal. Para qualquer situação considerada, é importante observar que o LQ analítico foi inferior ao LMR, indicando que FCO com FI pode ser utilizada nas rações de frangos de corte sem comprometer a segurança da carne, fígado e gordura sob o ponto de vista dos contaminantes químicos estudados.

Tabela 7. Deposição de resíduos químicos em frangos de corte (fígado, gordura e músculo) submetidos à ração contendo FCO sem e com FI.

Resíduo químico	Ração experimental			LQ	LMR ¹
	Testemunha	Contendo FCO sem FI	Contendo FCO com FI		
Metais pesados (mg/kg) no fígado ou músculo (peito e coxa 1:1)					
Arsênio	ND ²	ND	ND	0,13	2
Cádmio	ND	ND	ND	0,13	1
Chumbo	ND	ND	ND	0,13	10
Mercúrio	ND	ND	ND	0,03	0,1
Pesticidas (mg/kg) no fígado ou gordura abdominal					
Hexacloro bz	ND	ND	ND	0,02	200
Alfa-BHC	ND	ND	ND	0,02	200
Beta-BHC	ND	ND	ND	0,02	200
Gama-BHC	ND	ND	ND	0,02	700
Heptacloro bz	ND	ND	ND	0,02	200
Aldrin	ND	ND	ND	0,02	200
Dieldrin	ND	ND	ND	0,02	200
Endrin	ND	ND	ND	0,02	50
4,4-DDT	ND	ND	ND	0,02	500
Metoxicloro	ND	ND	ND	0,02	-
Metil - Parathion	ND	ND	ND	0,02	-
Parathion	ND	ND	ND	0,02	-
Alfa-Clordano	ND	ND	ND	0,02	50
Gama-Clordano	ND	ND	ND	0,02	50
Mirex	ND	ND	ND	0,02	100
Ethion e análogos	ND	ND	ND	0,02	-
Etil - Malathion	ND	ND	ND	0,02	-
Bifenilas policloradas (PCBs -µg/kg) no fígado ou músculo (peito e coxa 1:1)					
Tricloro bz28	ND	ND	ND	0,50	-
Tetracloro bz52	ND	ND	ND	0,50	-
Pentacloro bz101	ND	ND	ND	0,50	-
Pentacloro bz118	ND	ND	ND	0,50	-
Hexacloro bz153	ND	ND	ND	0,50	-
Hexacloro bz138	ND	ND	ND	0,50	-
Heptacloro bz180	ND	ND	ND	0,50	-
PCB total	ND	ND	ND	0,50	200

¹LMR, estabelecido na legislação; ²ND, não detectado acima do limite de quantificação analítico.

Conclusão

A FCO com FI pode ser utilizada nas rações para frangos de corte, sem prejudicar o desempenho e as características de carcaça e sem interferir na presença dos resíduos avaliados no músculo, fígado e gordura.

Referências

- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. Decision 1999/551/EC amending Decision 1999/449/EC on protective measures with regard to contamination by dioxins of certain products of animal origin intended for human or animal consumption. **Official Journal of the European Communities**, v. L 209, p. 42 – 49, 1999.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. Directive 2002/32/EC of the European Parliament and of the Council of 7 May 2002 on undesirable substances in animal feed. **Official Journal of the European Communities**, v. L 140, p. 10 - 21, 2002.
- ROSTAGNO, H. S. (Ed.) **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. 2. Ed. Viçosa, MG: UFV, 2005. 186 p.
- SAS INSTITUTE INC. **System for Microsoft Windows**. Release 9.4, Cary, NC: USA, 2002-2012, (cd-room).
- ZANOTTO, D. L.; BELLAVER, C.; BRUM, P. A. R. de; COLDEBELLA, A.; SCHEUERMANN, G. N.; CUNHA JÚNIOR, A.; AJALA, L. C. Flotado de efluentes de frigorífico de suínos e de aves. 1. Composição química para usos comerciais alternativos. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE SUINOCULTURA, 3., 2006, Foz do Iguaçu. **Anais e trabalhos científicos**. S.l.: s.n., 2006. 1 CD-ROM.
- ZANOTTO, D. L.; BELLAVER, C.; BRUM, P. A. R. de; COLDEBELLA, A.; SCHEUERMANN, G. N.; CUNHA JÚNIOR, A. Inclusão de flotado de efluente de frigorífico na produção de farinha de carne e osso suína (FCO). 1. Composição centesimal e energia metabolizável para frangos de corte. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, n. 9, p. 149, 2007a. Suplemento.
- ZANOTTO, D. L.; BELLAVER, C.; SCHEUERMANN, G. N.; LUDKE, J. V.; SANTIANI, M. J.; AJALA, L. C. Farinha de carne e ossos com resíduo flotado de efluentes: avaliação da presença de contaminantes químicos. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007c. 1 CD-ROM.
- ZANOTTO, D. L.; KICH, J. D.; BELLAVER, C.; SANTIANI, M. J.; LOCATELLI, C.; TRIQUES, N. Farinha de carne e ossos com resíduo flotado de efluentes: Avaliação da presença de contaminantes microbiológicos. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE VETERINÁRIOS ESPECIALISTAS EM SUÍNOS, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2007b. 1 CD-ROM.
- ZANOTTO, D. L.; BELLAVER, C.; BRUM, P. A. R. de; COLDEBELLA, A.; SCHEUERMANN, G. N.; SANTIANI, M. J. Desempenho de frangos de corte submetidos a ração contendo farinha de carne e ossos com flotado industrial de frigorífico. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Supl. 10, p. 159, 2008a.
- ZANOTTO, D. L.; BELLAVER, C.; BRUM, P. A. R. de; COLDEBELLA, A.; SCHEUERMANN, G. N.; SANTIANI, M. J. Resíduos químicos em frangos submetidos a ração contendo farinha de carne e ossos com flotado industrial de frigorífico. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, Supl. 10, p. 158, 2008b.

ZANOTTO, D. L.; SCHMIDT, G. S.;
COLDEBELLA, A.; MAZZUCO, H.; BRUM, P. A.
R. de. Características de carcaça de frangos de
corte alimentados com ração contendo farinha de
carne e ossos com flotado industrial de frigorífico.
In: ZOOTEC 2008 - CONGRESSO BRASILEIRO
DE ZOOTECNIA, 18.; CONGRESSO
INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 10., 2008,
João Pessoa. Perfil profissional e demanda de
mercado: **Anais...** João Pessoa: UFPB: Embrapa
Caprinos: ABZ, 2008c. 1 CD-ROM.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Suínos e Aves
Rodovia BR 153 - KM 110
Caixa Postal 321
89.715-899, Concórdia, SC
Fone: (49) 3441 0400
Fax: (49) 3441 0497
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Versão eletrônica (2019)



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Embrapa Suínos e Aves

Presidente

Marcelo Miele

Secretária-Executiva

Tânia Maria Biavatti Celant

Membros

Airton Kunz, Clarissa Silveira Luiz Vaz,

Gerson Neudi Scheuermann,

Jane de Oliveira Peixoto e

Monalisa Leal Pereira

Supervisão editorial

Tânia Maria Biavatti Celant

Revisão técnica

Helenice Mazzuco

João Dionísio Henn

Revisão de texto

Monalisa Leal Pereira

Normalização bibliográfica

Claudia Antunez Arrieche

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica

Vivian Fracasso

Foto da capa

Dirceu Luís Zanotto

CGPE 15789